



Course name/ Code	Hållbar utveckling för civilingenjörer, TE501G
Name of examination component/examination code	Teoretisk del, 0100
Date	2019-11-15
Time	8:15 – 12:15

Authorised aids	
Instructions	Läs igenom samtliga frågor noga. Påbörja varje ny fråga på ett nytt blad. Skriv enbart på en sida av varje blad. Skriv kurskoden på varje svarsblad. Skriv läsbart.
Important to remember	
Lecturer/-s in charge (tel. no if applicable)	Mattias Bäckström, 019 30 39 65
Maximum score	52
Grade (ECTS if applicable)	För att erhålla betyg 3 krävs 26 poäng (50%), för betyg 4 krävs 34 poäng (65%) och för betyg 5 krävs 42 poäng (80%).
Examination results	Resultatet kommer att läggas upp på Studentforum inom 15 arbetsdagar efter tentamen.
Other	

Lycka till!

Frågor

Fråga 1

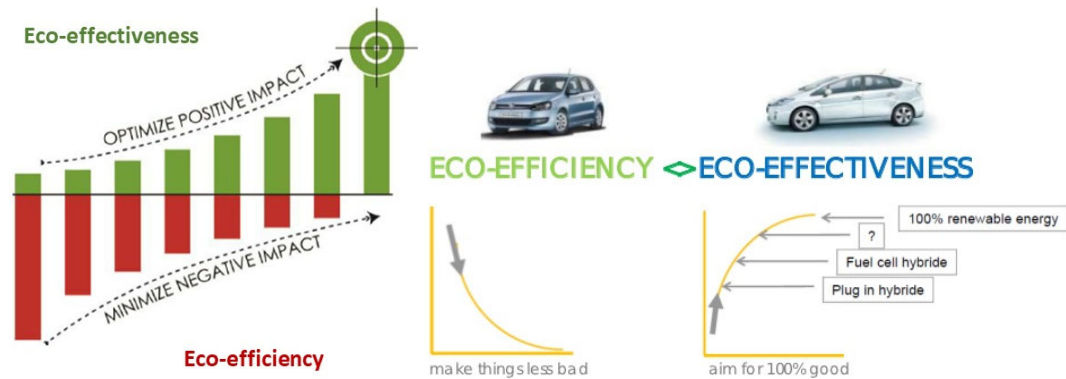
(totalt 5 p)

Utveckling av hållbara produkter och produktionssystem

Vilka är de sex negativa miljökonsekvenser som behöver minimeras/elimineras? (3 p)

Exempelvis Global uppvärmning, Utarmning av resurser, Fast avfall, Vattenförorening, Luftförorening, Markförstöring

Vad är skillnaden mellan *Eco-efficiency* och *Eco-effectiveness*? (2 p)



Utveckla och motivera ditt svar väl.

Fråga 2

(totalt 5 p)

Vatten förbrukas dagligen i stora volymer. De största volymerna är dock inte de som tappas direkt ur kranen hemma utan de som följer med konsumtionen av olika produkter och tjänster.

Öl och vin kan vara trevliga drycker som tycks mest bestå av vatten. För att tillverka en stor stark krävs dock 119 liter vatten. Av detta globala vattenavtryck är 85% grönt vatten, 6% blått vatten och 9% grått vatten. Produktionen av ett glas vin kräver 110 liter vatten fördelat på 70% grönt vatten, 16% blått vatten och 14% grått vatten. Vilken dryck skulle du därmed rekommendera ur ett vattenförbrukningsperspektiv? (2 p)

ÖL: 101,15 liter grönt vatten, 7,14 liter blått vatten och 10,71 liter grått vatten

VIN: 77 liter grönt vatten, 17,6 liter blått vatten och 15,4 liter grått vatten

Rekommendationen blir därmed öl, då vinet förbrukar större volymer blått och grått vatten

Nötkötts (16 000 liter/kg) och bomullsproduktion (10 000 liter/par jeans) är två stora vattenslukande produkter. Bomull får ofta hård kritik för sin höga vattenförbrukning, men i jämförelse med nötkött blir den dagliga konsumtionen av virtuellt vatten ändå mycket större vid köttätande (ca 1 600 liter/dygn) jämfört med jeansbärande (ca 55 liter/dygn vid antagandet om 2 par nya jeans/år). Finns det något skäl till att jeansen kanske ändå är ett större miljöproblem (ur ett vattenperspektiv) än vad

nötkött är? Det globala vattenavtrycket för bomull är fördelat på 39% grönt vatten, 42% blått vatten och 19% grått vatten medan det på nötkött är fördelat på 93,5% grönt vatten, 3,5% blått vatten och 3% grått vatten. Fundera här på ursprunget för de olika produkterna. (3 p)

BOMULL: 21,45 liter grönt vatten/dygn, 23,1 liter blått vatten/dygn och 10,45 liter grått vatten/dygn

NÖTKÖTT: 1 496 liter grönt vatten/dygn, 56 liter blått vatten/dygn och 48 liter grått vatten/dygn

Ur ett globalt vattenförbrukningsperspektiv förbrukar nötköttskonsumtionen mer vatten inom samtliga kategorier. Samtidigt är produktion av bomull ur ett lokalt perspektiv ett större bekymmer då andelen blått och grått vatten är större än för nötköttproduktionen

Utveckla och motivera ditt svar väl.

Fråga 3

(totalt 8 p)

Klimatförändringarna beror till största delen på utsläpp av två gaser till atmosfären. Vilka är dessa två gaser? (2 p)

Koldioxid och metan

Ange vad de tre största orsakerna till klimatförändringarna är som i huvudsak orsakas av privatpersoner. (3 p)

Boendet, transporter och maten (huvudsakligen rött kött)

Hur kan du som privatperson agera i din vardag för att reducera utsläppen av växthusgaser inom dessa tre områden? (1,5 p)

Uppvärmning av boendet (sänka temperatur, isolera, byta uppvärmningssätt), transporter från egen bil till kollektivt och cykel (men även annat bränsle), minska intaget av det röda köttet samt mejerivaror

Vilka politiska styrmedel tycker du att staten skulle kunna gå in med för att hjälpa privatpersoner att reducera sina utsläpp inom dessa områden? (1,5 p)

Skatteavdrag för investeringar av nya uppvärmningssystem; styra från egen bil till kollektivtrafik; miljöbilspremier, skatt på fossila drivmedel, skatt på rött kött

Utveckla och motivera dina svar väl.

Fråga 4

(totalt 8 p)

Stål, koppar och aluminium är viktiga metaller för att skapa fungerande samhällen. Fördelen med metaller och dess legeringar är att de inte kan förstöras utan kan återvinnas i all oändlighet då egenskaperna inte förändras under återvinningsprocessen. Hur kommer det då sig att vi inte bara kan använda oss av återvunnen metall utan måste bryta mer metall i gruvor? (2 p)

Den mängd metall som idag finns tillgänglig för återvinning är mycket mindre än det behov som finns idag. Den pool av återvinningsbara metaller är 30-40 år gamla, vilket betyder att den poolen idag bara utgör runt 25-30% av det nuvarande behovet. Därtill kan inte hela den teoretiska poolen återvinnas.

Det finns stora energivinster med att återvinna metall jämfört med att framställa genom gruvbrytning. Det åtgår exempelvis endast 10% av energin för att återvinna aluminium jämfört med att framställa ny från gruvor. Återvinningsgraden är dock förhållandevis låg i Sverige (och i synnerhet i världen). Vad skulle man kunna göra för att öka återvinningen av metaller från samhällskretsloppen? (2 p)

Exempel: Pantsystem. Lagkrav på ökad återvinning i samtliga branscher

EU står för ungefär 3% av den globala produktionen av metaller, medan EU förbrukar ungefär 25% av all världens producerad metall. Vilka risker finns med denna situation? Flera metaller produceras dessutom till största delen i ett fåtal länder (exempelvis produceras 67% av allt kobolt i Kongo och närmare 95% av alla sällsynta jordartsmetaller i Kina). Hur kan EU-länderna jobba för att reducera de geopolitiska riskerna med vissa metaller? (4 p)

Tillgången kontrolleras inte av EU utan av producenterna; plötsliga leveransproblem. EU bör jobba med ökad grad av prospektering, återvinning, men också ökad forskning kring utbytesbarhet av metaller och mineraler

Utveckla och motivera dina svar väl.

Fråga 5

(totalt 8 p)

Världens energiförbrukning utgörs fortfarande till största delen av kol, olja och naturgas. De är samtliga fossila bränslen och måste snarast möjligt fasas ut från den globala energimixen. När det gäller elproduktion dominerar kol och naturgas, medan transportsektorn till största delen domineras av flytande oljeprodukter.

Vilket av de tre dominerande fossila bränslena har under flera decennier haft störst geopolitisk betydelse? Ange gärna med något exempel! (2 p)

Olja, oljekrisen under 1970-talet

Förutom klimatförändringarna finns det flera andra skäl till att reducera användandet av fossila bränslen. Vilka andra miljöproblem är helt eller delvis orsakade av förbränning av fossila bränslen? (3 p)

Försurning (SO₂), övergödning (nedfall av NO_x), smogbildning, marknära ozon (dålig luft i stadsmiljö), spridning av föroreningar till atmosfären

Biogas har samma kemiska sammansättning som naturgas och de är därmed fullständigt utbytbara med varandra. Skillnaden är dock att biogas är förnybar och produceras genom rötning av avfall eller andra organiska restprodukter. Vilka är de uppenbara fördelarna med biogas jämfört med naturgas med avseende på geopolitik, klimatförändringar och lokal ekonomi? (3 p)

Lokalproducerat, inget eller litet bidrag till den globala uppvärmningen, ger tillskott till den lokala ekonomin, cirkulär ekonomi

Utveckla och motivera dina svar väl.

Fråga 6**(totalt 4 p)**

Övergödning är fortfarande ett stort problem över världen.

Vilka två ämnen är det som står för huvuddelen av övergödningsproblematiken? (1 p)

Kväve och fosfor

Ange de tre dominerande källorna för dessa ämnen till naturen. (1,5 p)

Jordbruk, avloppsreningsverk och luftnedfall (primärt kväve)

Vad händer i vattendrag vid utsläpp av övergödande ämnen och vilka konsekvenser leder detta till? (1,5 p)

Ökad tillväxt av växter => nedbrytning => syrebrist => bottendöd

Utveckla och motivera dina svar väl.

Fråga 7**(totalt 6 p)**

Matsvinn är idag ett stort problem; ungefär 33% av all mat som produceras slängs. Den största delen av all mat som slängs i Sverige står hushållen för.

Varför är matsvinn ett så stort problem i Sverige? Idag sorteras ju matavfall separat och tas om hand av avfallsbolagen för utvinning av energi och biogödsel. Borde det därmed inte räcka med att alla hushåll sorterade sitt matavfall på ett korrekt sätt? (2 p)

Resurserna insatta i produkterna är mycket större än de som erhålls vid utvinning av energi och näringsämnen

Idag finns förslag på att man inom ramen för en svensk strategi till en början ska jobba med att minska matsvinnet för de animaliska produkterna. Förklara anledningen till detta val! (2 p)

Insatsen av energi och vatten är mycket större i animaliska produkter jämfört med vegetabiliska produkter

I många afrikanska länder ser matsvinnproblematiken annorlunda ut. Nästan inget svinn sker på hushållsnivå utan den största andelen av matsvinnet sker innan maten når konsumenten. Fundera lite på skillnaderna mellan fattiga och rika länder när det gäller matsvinn och beskriv vad skillnaderna är och vad de kan bero på! (2 p)

Fattiga länder: skadedjur (insekter, gnagare), värme, mikroorganismer, öppen lagring, långsamma transporter => maten förloras

Rika länder: oplanerade inköp, rädsla för bäst-före-datum, vi har råd => maten ratas

Utveckla och motivera dina svar väl.

Fråga 8

(totalt 8 p)



För tre år sedan, 2015, fastställdes FN hållbarhetsmål, Sustainable Development Goals, som nationer och näringsliv inom många olika branscher världen över arbetar med. Hållbarhetsmålen kan egentligen inte brytas ur var för sig utan de är till stor del integrerade med varandra och löses ett av delmålen blir det därmed lättare att lösa andra delmål.

Många studier och även praktisk erfarenhet visar på att genom att stödja kvinnor och flickor erhålls en positiv utveckling. Beskriv vilka hållbarhetsmål som du skulle försöka lösa först för att öka till exempel kvinnligt företagande i fattiga länder! Vilka andra hållbarhetsmål blir då enklare att lösa som är en förutsättning för ett ökat kvinnligt företagande? (4 p)

Hur kan du som ingenjör bidra till en hållbar utveckling i din kommande yrkesroll? Redogör utifrån ett valfritt SDG (Sustainable Development Goals). Beskriv i konkreta termer hur du upplever det aktuella problemet samt hur det ur ett ingenjörsmässigt perspektiv skulle kunna angripas! (4 p)

Utveckla och motivera ditt svar väl.